

UNIVERSITE DE BORDEAUX
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1924-1925 — N° 37

LES RAYONS ULTRA-VIOLETS

CONTRIBUTION A LEUR EMPLOI EN MÉDECINE GÉNÉRALE

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le Vendredi 19 Décembre 1924

PAR

Robert-Paul-André DELOM

Médecin auxiliaire de la Marine

Né à ALGER, le 26 Mai 1898.

Examineurs de la Thèse	{	MM. MOUSSOUS, professeur.....	<i>Président.</i>
		CASSAËT, professeur.....	} <i>Juges.</i>
		CRUCHET, professeur.....	
		MICHELEAU, agrégé.....	

BORDEAUX
IMPRIMERIE VICTOR CABBETTE
91, Cours de la Marne, 91

1924

UNIVERSITE DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1924-1925 — N° 37

LES RAYONS ULTRA-VIOLETS

CONTRIBUTION A LEUR EMPLOI EN MÉDECINE GÉNÉRALE

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le Vendredi 19 Décembre 1924

PAR

Robert-Paul-André DELOM

Médecin auxiliaire de la Marine

Né à ALGER, le 26 Mai 1898.

Examineurs de la Thèse	{	MM. MOUSSOUS, professeur.....	<i>Président.</i>
		CASSAËT, professeur	<i>Juges.</i>
		CRUCHET, professeur	
		MICHELEAU, agrégé.....	

BORDEAUX

IMPRIMERIE VICTOR CAMBETTE

91, Cours de la Marne, 91

1924

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

M. SIGALAS..... Doyen.



PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. LANELONGUE, BADAL, PITRES, ARNOZAN, POUSSON, VILLAR

PROFESSEURS :

MM.			MM.
Clinique médicale.....	VERGER.	Zoologie et parasitologie.....	MANDOUL.
	CASSAËT.	Médecine expérimentale.....	FERRE.
Clinique chirurgicale.....	CHAVANNAZ.	Clinique ophtalmologique.....	LAGRANGE.
	BEGOUIN.	Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....	N.
Pathologie et thérapeutique générales.....	CRUCHET.	Clinique gynécologique.....	GUYOT.
Clinique d'accouchements.....	RIVIÈRE.	Clinique médicale des maladies des enfants.....	MOUSSOUS.
Anatomie pathologique et microscopie clinique.....	SABRAZÈS.	Chimie biologique et médicale.....	DENIGÈS.
Anatomie.....	PICQUÉ.	Physique pharmaceutique.....	SIGALAS.
Anatomie générale et histologie.....	G. DUBREUIL.	Médec. coloniale et clinique des malad. exotiques.....	LE DANTEC.
Physiologie.....	PACHON.	Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	W. DUBREULH.
Hygiène.....	AUCHE.	Pathologie ext. et chirurgie opérat. et expér. ^{ie}	N.
Médecine légale et déontologie.....	LANDE.	Clinique des maladies nerveuses et mentales.....	ABADIE.
Physique biologique et clin. d'électricité médicale.....	BERGONIE.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie.....	MOURE.
Chimie.....	CHELLE.	Toxicologie et hygiène appliquée.....	BARTHE.
Botanique et matière médicale.....	BEILLE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	SELLIER.
Pharmacie.....	DUPOUY.		

MM. PRINCETEAU (Anatomie). — LABAT (Pharmacie).

CARLES (Thérapeutique et Pharmacologie). — PETGES (Vénéréologie).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

MM.			MM.
Anatomie et embryologie.....	VILLEMIN.	Médecine générale.....	MICHELEAU.
Histologie.....	LACOSTE.		BONNIN.
Physiologie.....	DELAUNAY.	Maladies mentales.....	PERRENS.
Anatomie pathologique.....	MURATET.		ROCHER.
Parasitologie et sciences naturelles.....	R. SIGALAS.	Chirurgie générale.....	DUVERGEY.
	N.		PAPIN.
Physique biologique et médicale.....	RÉCHOU.		JEANNENEY.
Chimie biologique et médicale.....	N.	Obstétrique.....	PÉRY.
	MAURIAC.		FAUGÈRE.
Médecine générale.....	LEURET.	Ophtalmologie.....	TEULIÈRES.
	DUPERIE.	Oto-rhino-laryngologie.....	PORTMANN.
	GREYX.	Pharmacie.....	GOLSE.

COURS COMPLÉMENTAIRES ET ENSEIGNEMENTS :

MM.			MM.
Clinique dentaire.....	CAVALIÉ.	Puériculture.....	ANDÉRODIAS.
Médecine opératoire.....	PAPIN.	Démonstrations et Préparations pharmaceutiques.....	LABAT.
Accouchements.....	FAUGÈRE.	Chimie pharmaceutique.....	GOLSE.
Clin. des mal. des voies urinaires.....	DUVERGEY.	Chimie minérale.....	N.
Ophtalmologie.....	CABANNES.	Hygiène appliquée.....	N.
Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes.....			ROCHER.
Cours complémentaire annexe. — Prothèse et rééducation professionnelle.....			GOURDON.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A CEUX A QUI JE DOIS TOUT

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

A TOUS LES MIENS

A LA MÉMOIRE DE MES CAMARADES

MORTS POUR LA FRANCE

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS :

A MES AMIS DE LA FACULTÉ, DE LA MARINE
ET DES TROUPES COLONIALES

A MONSIEUR LE MÉDECIN GÉNÉRAL BARTHÉLEMY

DIRECTEUR DE L'ÉCOLE PRINCIPALE DU SERVICE DE SANTÉ DE LA MARINE

ET DES COLONIES

COMMANDEUR DE LA LÉGION D'HONNEUR

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ ROCHER

CHARGÉ DU COURS COMPLÉMENTAIRE D'ORTHOPÉDIE

CHIRURGIEN DE L'HÔPITAL DES ENFANTS

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

A MONSIEUR LE DOCTEUR ROQUES

DIRECTEUR DU SERVICE DE RADIOLOGIE DE L'HÔPITAL DES ENFANTS

A MES MAÎTRES
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX,
DES HÔPITAUX ET DE LA MARINE

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE DOCTEUR A. MOUSSOUS

PROFESSEUR DE CLINIQUE MÉDICALE DES MALADIES DES ENFANTS

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX

OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

AVANT-PROPOS

Au début de ce modeste travail qui préface à notre carrière médicale, nous voudrions dire toute notre reconnaissance à ceux qui nous ont permis de le mener à bien et remercier tous nos maîtres pour l'enseignement précieux qu'ils nous ont prodigué.

Mais nous tenons particulièrement à citer M. le Professeur ROCHER qui nous a inspiré le sujet de notre thèse et toujours aidé de sa haute compétence ;

M. le Docteur ROGUES qui a mis à notre service tous les moyens dont il disposait et nous a éclairé de ses conseils ;

M. le Docteur DUFESTEL qui nous donna les premières indications de si bonne grâce dans nos débuts actinothérapeutes ;

Et prier M. le Professeur MOUSSOUS, qui nous fit le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse, d'agréer l'hommage de notre respectueuse gratitude.

LES RAYONS ULTRA-VIOLETS

CONTRIBUTION A LEUR EMPLOI EN MÉDECINE GÉNÉRALE

INTRODUCTION

Dès la plus haute antiquité, les hommes célébrèrent les bienfaits du soleil, et la lumière du jour fut de tous temps pour eux le synonyme de la vie. Employé par les guérisseurs du lac Tchad, adoré sous le nom de dieu RA par les Egyptiens, le soleil fut dans la mythologie gréco-romaine le père de la santé (Phœbus-Apollon et Esculape). Hérodote, Pline le Jeune, Gallien citent de nombreux exemples de cures par le soleil; et dans les thermes romains une salle spéciale appelée *solarium* était réservée à l'héliothérapie. Enfin nous retrouvons un proverbe persan qui annonce que « où entre le soleil, le médecin n'entre pas ». Puis ce fut l'oubli du Moyen-Age.

Et il fallut, au XIX^e siècle, les travaux de Rikli, les observations de Rollier à Leysin et de Bernhardt à Saint-Moritz pour révéler une thérapeutique si riche et si ancienne.

A cette époque, on commença aussi l'étude scientifique de cette action solaire; on dissocia les effets physiques et physiologiques des rayons de diverses longueurs d'onde; on étudia leurs propriétés biologiques; et, si aujourd'hui on n'a pas encore l'explication complète des effets de la

lumière solaire sur l'organisme humain, du moins n'est-ce plus l'empirisme de l'antiquité.

A la base de ces travaux sont d'abord les connaissances sur la vie des plantes, sur le phénomène chlorophyllien où les radiations solaires sont indispensables.

Puis Leredde et Pautrier, expérimentant sur des batraciens, constatèrent que des têtards élevés à la lumière violette se transformaient beaucoup plus vite que ceux élevés à la lumière rouge.

Enfin, chez l'homme, à la suite de cure héliothérapique, il se produit un accroissement de toute l'énergie vitale : augmentation des échanges, du poids, de l'appétit, multiplication des globules rouges, sensation d'euphorie.

Mais, bien vite, on se rendit compte que l'héliothérapie naturelle parfaite ne pouvait être qu'intermittente et irrégulière, ne se pratiquer que dans la belle saison, à la mer ou à la montagne, dans des endroits abrités du vent.

Les radiations solaires, en effet, varient continuellement d'intensité. Arrivées dans les couches atmosphériques terrestres, elles sont modifiées par la teneur hygrométrique de l'air, par les nuages, par les poussières et suivant la situation même des lieux qu'elles viennent frapper. Leur intensité croît avec la hauteur du soleil au dessus de l'horizon : en juillet il a été constaté quatre fois plus de radiations ultra-violettes qu'en novembre.

La cure héliothérapique naturelle se fera donc au printemps et en été. Elle sera favorisée par une atmosphère limpide, sans brouillard ni poussières, un état hygrométrique modéré, une ventilation moyenne.

On s'éloignera des grandes vallées et des régions industrielles où se produit toujours une véritable filtration des radiations dans les nuages et les poussières qui flottent au dessus des grandes agglomérations.

Et l'on se trouve limité peu à peu comme seules régions où une bonne héliothérapie naturelle soit possible aux climats méditerranéen et d'altitude. La cure sera longue

encore, car toutes les journées ne sont pas également ensoleillées et si paradoxal que cela puisse paraître à première vue le soleil est une thérapeutique de riches en raison de la longueur du traitement et du petit nombre de climats favorables.

Aussi, chercha-t-on à faire de l'héliothérapie artificielle, à fabriquer électriquement les radiations lumineuses thérapeutiques. Charcot, le premier, en 1859, émit l'idée que l'action bienfaisante de la lumière n'était pas due aux rayons rouges calorifiques, mais exclusivement aux rayons chimiques, aux radiations ultra-violettes, ce qui fut confirmé trente ans plus tard par Widmarck à Stockholm. Et c'est dans cette voie là que s'orientèrent les recherches.

La cure héliothérapique put dès lors être pratiquée aux saisons, aux endroits où le soleil manque le plus, en hiver et dans les villes. Elle peut s'appliquer aux pauvres, aux tuberculeux, aux rachitiques, aux « carences solaires ». Elle se fait à n'importe quel moment de la journée et de l'année. La durée des irradiations comme l'intensité lumineuse sont réglables à volonté et aussi grandes qu'il est nécessaire. Le dosage et le maniement sont plus faciles et permettent une efficacité plus constante et plus sûre. Enfin, lorsque la lumière solaire filtrée par l'air atmosphérique ne contient que 7 % de rayons ultra-violets, avec les appareils actuels — les lampes en quartz à vapeur de mercure — on obtient 28 % de rayons ultra-violets actifs. L'héliothérapie artificielle représente donc la cure rapide, peu coûteuse, utilisable partout, c'est le traitement du pauvre.

CHAPITRE I

Les propriétés des rayons ultra-violets.

1) *Propriétés physiques.*

Fresnel, le premier, montra que la lumière devait être considérée comme constituée par des vibrations de l'éther. Ces vibrations, qui dans le vide ont toutes une vitesse de 300.000 kilomètres à la seconde, se distinguent et se caractérisent par leur *période* ou intervalle de temps mesuré en seconde qui s'écoule entre deux vibrations consécutives du corps vibrant; ou par leur *fréquence* c'est-à-dire par le nombre de vibrations qui se produisent en une seconde. Mais, le plus souvent, ce n'est ni par leur période ni par leur fréquence que se caractérisent les radiations, c'est par leur *longueur d'onde*. La longueur d'onde est l'espace que parcourt une vibration pendant la durée d'une période; c'est une longueur, tandis que la période est un temps.

Les longueurs d'onde varient dans des proportions considérables suivant la nature des vibrations. Elles s'expriment en mètres, en millimètres, en microns (μ : $\frac{1}{1.000}$ de millimètre), en angstroms ($\text{\AA}$: $\frac{1}{10.000} \mu$).

Et depuis les grandes ondes électriques qui dépassent le kilomètre jusqu'aux rayons, du radium dont la longueur d'onde atteint à peine le milliardième de millimètre, en passant par les radiations lumineuses, il est aujourd'hui une

gamme presque ininterrompue de vibrations comme en rendra compte le tableau suivant :

RADIATIONS	ÉTENDUE	LONGUEURS D'ONDE
Radiations électriques	plus de 22 octaves.	24.000 m (Croix-d'Hins) 3 mm (Lebedew)
»	3 octaves + ϵ ,...	»
Infra rouge.....	8,5 octaves.....	0 mm 35 ou 350 μ (Rubens) 0,8 μ
Spectre visible.....	1 octave.....	0,4 μ
Ultra-violet.....	4,25 octaves.....	0,02 μ ou 200 A (Millikan)
Rayons X.....	11,5 octaves.....	175 A 0,057 A (Dessauer)
Rayons γ	3,25 octaves.....	0,071 A 0,007 A

Un seul espace est resté jusqu'ici inexploré : il est situé entre les plus petites radiations électriques obtenues (Λ : 3^{mm}) et l'infra-rouge extrême (Λ : 0^{mm} 35).

Toutes ces radiations représentent des formes différentes de la même énergie radiante et nous pourrions montrer la variation continue des propriétés de ces radiations en fonction de leur longueur d'onde ou de leur fréquence si notre travail n'avait pour seul objet l'étude des rayons ultra-violets.

Parmi cette gamme de radiations, les radiations lumineuses ont été les plus anciennement connues et étudiées. La lumière blanche qui nous vient du soleil est la superposition de radiations monochromatiques, chacune d'elles ayant une longueur d'onde déterminée. L'analyse de cette lumière complexe peut se faire par le prisme (spectre de réfraction) ou par le réseau (spectre de diffraction); et du rouge au violet les longueurs d'onde vont en décroissant de Λ : 0,8 μ pour le rouge à Λ : 0,4 μ pour le violet.

Chaque groupe de longueur d'onde jouit de propriétés prépondérantes particulières. Les unes relèvent des grandes longueurs d'onde, à vibrations lentes, ce sont les radiations rouges, thermiques, à pouvoir de pénétration assez grand et propriétés calorifiques prépondérantes. Les autres sont les rayons de petites longueurs d'onde, à vibrations rapides, ce sont les radiations violettes à faible pouvoir de pénétration et douées de grandes propriétés chimiques.

Mais si l'on promène un thermomètre en deçà des radiations rouges, on constate que la température monte; si l'on place un écran fluorescent au delà du violet, celui-ci s'illumine sur une certaine longueur. Il existe donc un spectre invisible infra-rouge d'une part, ultra-violet d'autre part.

Chacun d'eux a des propriétés particulières. L'infra-rouge est inactif sur la plaque photographique, agit très peu sur la rétine, beaucoup sur le thermomètre. L'ultra-violet au contraire agit très peu sur le thermomètre, peu sur la rétine et beaucoup sur la plaque photographique.

Ces rayons ultra-violetts correspondent à la plus haute fréquence des radiations lumineuses, à celle qui émane des sources lumineuses dont la température est la plus élevée. Charles Ferry en utilisant le phénomène de renversement des raies a constaté qu'un arc à mercure fonctionnant en régime poussé possédait une température supérieure à celle du soleil, c'est-à-dire à 6.000 degrés. Cette soi-disant lumière froide de l'arc à mercure est peut être la température la plus élevée que l'on ait mesurée jusqu'ici avec précision. C'est de l'énergie très peu dégradée selon le principe de Carnot. Et nous pouvons dire avec Berthelot que « les rayons ultra-violetts que nous fournit la lampe à vapeur de mercure mettent à notre disposition une forme d'énergie radiante qui par sa qualité énergétique est supérieure à celle du soleil ».

En utilisant un prisme en quartz plus perméable aux rayons ultra-violetts et une source intense — lampe à

vapeur de mercure — on a un écran qui s'illumine sur une assez grande longueur. On divise ainsi les rayons ultra-violetes suivant leur longueur d'onde en :

Ultra-violet ordinaire...	de 4.000 A à 3.000 A
— moyen.....	de 3.000 A à 2.225 A
— extrême....	de 2.225 A à 1.000 A

Or, la pénétration des rayons varie dans le même sens que leur longueur d'onde. Ce sont donc les rayons de très courte longueur d'onde qui sont le plus facilement arrêtés

Dans l'air atmosphérique, les radiations extrêmes ne dépassent pas la distance de 15 cm. du foyer; les radiations moyennes vont jusqu'à 50 cm.; quant aux grandes longueurs d'onde elles vont jusqu'à 3 m. et plus.

Les radiations ultra-violettes qui nous viennent du soleil contiennent très peu de rayons à longueur d'onde inférieure à 3.000 A.

L'eau est plus transparente aux rayons ultra-violetes. Pour Nogier et Courmont, on distinguerait encore la radiation A : 1930 A à travers 10 cm. d'eau distillée, et 30 cm. d'eau claire n'arrêteraient pas l'action bactéricide des rayons ultra-violetes. Mais le moindre louche diminue considérablement cette pénétration.

Le verre est peu transparent aux rayons ultra-violetes : sous une épaisseur de 1 mm. 5 toutes les radiations sont absorbées à partir de A : 2967 A. Un verre de 10^{mm}8 d'épaisseur filtre tous les rayons à partir de A : 3130 A.

Les substances solides les plus transparentes sont le quartz ou silice pure, la fluorine ou fluorure de calcium et un verre spécial l'Uviol. Le quartz sous une épaisseur de 2mm. laisse passer tous les rayons supérieurs à 1.500 A. Sous une épaisseur de 3 cm tous ceux supérieurs à 1.800 A.

On constatera en passant que les poussières absorbent les rayons ultra-violetes et n'arrêtent guère les radiations infra-rouges; tandis que les nuages, le brouillard laissent

passer les rayons ultra-violetes et arrêtent les radiations infra-rouges.

A travers l'épiderme, Freund constata par des épreuves spectographiques comparées que la transmission des rayons ultra-violetes cesse à partir des rayons Λ : 3260 Å. Pour Jansen cette limite s'abaisserait à Λ : 3220 Å.

Nogier et Vignard constatèrent qu'à travers un fragment de peau pris sur le dos de la main et épais de 1^{mm} environ ne passaient que les rayons de longueur d'onde supérieure à 3660 Å, et qu'à travers un fragment muni de son pannicule adipeux, pris à la cuisse, d'une épaisseur de 2 mm. 5 environ, ne passaient aucun rayon inférieur à 4358 Å.

Passent donc à travers l'épiderme les rayons ultra-violetes ordinaires; ceux-ci rencontrent le derme pourvu d'un riche réseau capillaire et nerveux. L'hémoglobine des globules rouges en arrête encore une grande partie, ce qui fait que, pour faire pénétrer davantage les rayons, certains auteurs ont conseillé de provoquer une anémie localisée de la peau par la compression à l'aide de lames de quartz.

2) *Propriétés chimiques.*

Les rayons ultra-violetes représentent dans la gamme des radiations solaires celles qui ont les actions chimiques prépondérantes. Celles-ci ont paru si considérables à Berthelot qu'il a pu écrire que « parmi tous les rayons découverts au cours de ces dernières années, parmi ces rayons qui brûlent, corrodent ou gangrènent, les rayons ultra-violetes détiennent un record; ils sont les plus dangereux de tous, et c'est un record qui ne paraît pas près d'être battu ».

Ils produisent à froid de nombreuses combustions totales qu'avec d'autres radiations lumineuses on ne peut réaliser dans les laboratoires qu'à la température du rouge. Les corps contenant du chlore et du carbone en présence d'oxygène sont totalement brûlés à froid par les rayons ultra-violetes.

Les sels ammoniacaux et les matières azotées sont réduites à froid par les rayons ultra-violets jusqu'au stade nitreux, comme le font les microbes dans la nature.

Le chlore et l'hydrogène se combinent avec explosion en présence des rayons ultra-violets, tandis que leur combinaison est lente à la lumière solaire.

L'acétylène et l'oxygène forment de l'acide formique en présence des rayons ultra-violets.

Les substances organiques solides se décomposent sous l'action des rayons ultra-violets avec abondant dégagement de gaz; et on ne peut s'empêcher de rapprocher cette réaction des fermentations naturelles.

En partant de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau, Berthelot a produit de l'aldéhyde formique qui se polymérise immédiatement pour donner des produits de condensation, aldéhyde glycolique, aldéhyde alcool et sucre. « Cette faculté de condensation se retrouve dans les synthèses effectuées par les plantes; par là encore les effets des rayons ultra-violets se rapprochent des actions vitales » (Berthelot).

Les ultra-violets ont aussi des actions réversibles : l'oxygène et l'hydrogène se combinent pour donner de l'eau et inversement la vapeur d'eau se décompose en oxygène et hydrogène sous l'action des rayons ultra-violets.

Enfin les rayons ultra-violets, s'ils décomposent l'anhydride carbonique en oxyde de carbone et oxygène, peuvent provoquer la réaction inverse et faire de l'anhydride carbonique en partant de l'oxyde de carbone et de l'oxygène. Cette réaction d'équilibre se retrouve dans la nature et peut se rapprocher des phénomènes qui se produisent chez la plante dans l'assimilation chlorophyllienne.

Aussi Berthelot, pour conclure à toutes ces puissantes propriétés qui permettent à froid et sans l'intervention de matière vivante de produire la synthèse des composés ternaires et quaternaires, voyait-il dans les rayons ultra-

violet la seule hypothèse scientifique possible pour expliquer l'apparition de la vie sur notre globe.

3) *Propriétés biologiques.*

Au point de vue biologique, Dastre divisa les rayons ultra-violet en deux classes antagonistes : les rayons de courte longueur d'onde -- entre 3.000 Å et 1.000 Å — ou « abiotiques », qui tuent les cellules; et les rayons « biotiques », de grande longueur d'onde — entre 8.000 Å et 3.000 Å — compatibles avec la vie.

Les auteurs américains ont quelque peu abaissé cette limite. Hess, Pappenheimer et Weinstock montrèrent que seuls les rayons ultra-violet moyens avaient un effet préventif sur le rachitisme expérimental du rat. Et le verre en épaisseur de 2 mm. 6 qui filtre les radiations rend la lumière complètement inactive dans la cure antirachitique.

Les actions des rayons ultra-violet seront donc doubles et opposées vis-à-vis de la matière vivante : ils pourront être bactéricides ou biotiques.

Ce sont surtout les êtres inférieurs, les microbes, les moisissures, les spores, qui sont sensibles à l'action destructive des rayons de courte longueur d'onde.

Courmont et Nogier constatèrent avec une lampe de Kromayer (à faible rendement) qu'une eau polluée était rapidement stérilisée jusqu'à 30 cm. de la lampe : avec un débit de 180 litres à l'heure, ils stérilisèrent une eau contenant 3.595.000 bactéries ordinaires et 55.200.000 colibacilles au litre.

Miguel stérilisa de la même façon avec un débit-heure de 78 litres une eau contenant 76.900.000 bacilles mésentériques au litre.

Cernovodeanu et Henri prirent une émulsion homogène de bacilles de Koch, l'exposèrent aux rayons ultra-violet et l'injectèrent à des cobayes. Une exposition de plus de

10 minutes aux rayons ultra-violetes détruisit le bacille tuberculeux. Une exposition de courte durée atténue les bacilles et retarde l'explosion des accidents tuberculeux chez le cobaye.

La toxine tétanique est altérée par une exposition de 2 heures aux rayons ultra-violetes. Des cobayes injectés avec cette toxine ne meurent qu'à la soixantième heure après une contracture tardive.

Raybaud vit que des rayons de longueur d'onde inférieure à 3,130 Å étaient très nocifs à des cultures de champignons et il constata un maximum de novicité pour λ : 3025 Å.

Par contre avec des rayons ultra-violetes ordinaires on obtient au contraire une augmentation de l'activité vitale de tous les organismes, et Yung, expérimentant sur des œufs de poisson, constata que les œufs exposés à la lumière violette étaient éclos au 53^e jour, tandis que ceux placés en des vases de couleurs différentes n'étaient pas encore éclos au 80^e jour.

Nous rappellerons ici les expériences de Leredde et Pautrier sur des têtards; le développement en était plus rapide à la lumière violette qu'à la lumière rouge.

Chez l'homme, les rayons ultra-violetes agissent d'abord localement sur le revêtement cutané, et provoquent d'autre part des réactions générales de l'organisme.

L'action qu'exerce la lumière sur la peau est la plus anciennement connue. Aujourd'hui, par l'étude dissociée des divers rayons lumineux, on a pu constater que le coup de chaleur, les brûlures, les phlyctènes étaient dues aux rayons rouges, tandis que l'ultra-violet produisait le prurit et la pigmentation. Avec les lampes à vapeur de mercure, si la dose de rayons ultra-violetes a été trop forte, ou si l'on se trouve en présence d'une peau particulièrement sensible, il se produit de l'érythème. Il débute en général quelques heures après l'irradiation et se traduit par une rougeur

diffuse ou en piqueté et par un prurit plus ou moins intense. Peu à peu la rougeur s'atténue, disparaît au bout de 24 à 48 heures et fait place à la pigmentation. Dans les formes plus accentuées, il se produit une desquamation épithéliale.

Leredde et Pautrier, étudiant les lésions histologiques provoquées par ces actinodermes, observèrent des lésions affectant principalement l'épiderme : exfoliation par place de la couche cornée, état spongoïde du corps muqueux avec accroissement des espaces intercellulaires, figures de Karyokinèse dans la couche basale beaucoup plus nombreuses qu'à l'état normal. Du côté du derme infiltration œdémateuse avec nombreux éléments cellulaires, vasodilatation marquée avec dissociation légère des faisceaux conjonctifs. Lorsque la réaction atteint le stade bulleux, le liquide qui s'échappe de la bulle est riche en polynucléaires et en gros noyaux. L'épiderme sous-jacent à la bulle présente dans ses parties superficielles un aspect homogène avec de nombreux lymphocytes en voie de migration vers la bulle; dans la profondeur les cellules ont conservé leurs noyaux. Du côté du derme, infiltration œdémateuse accentuée.

Mais ces dermites, résultat d'un effet chimique des rayons ultra-violet, ne sont nullement comparables à la radio-dermite des rayons X : elles apparaissent très vite et disparaissent sans laisser de suites, tandis que les lésions des rayons X apparaissent au bout d'un certain temps et évoluent progressivement malgré la cessation de l'exposition aux rayons X.

Si la dose de rayons ultra-violet a été moins forte, la pigmentation s'établit peu à peu sans qu'il y ait érythème. Celle-ci devient plus ou moins intense suivant les sujets et Rost (de Fribourg) y voulut voir un bon signe de pronostic:

Si le sujet, après les irradiations ultra-violettes, avait de l'érythème et de la pigmentation, le pronostic est favorable;

S'il n'y a érythème que pour les doses fortes, pas ou peu de pigmentation, pronostic défavorable;

Si le sujet est actino-sensible, c'est-à-dire présente un érythème fort pour des doses légères avec peu de pigmentation, pronostic très favorable.

Cette pigmentation, témoin de l'accoutumance progressive de l'organisme a été interprété de façons très différentes par les auteurs.

Rollier considère le pigment cutané comme un sensibilisateur naturel qui transformerait les radiations et les rendrait assimilables pour l'organisme, celui-ci n'étant pas habitué à recevoir des rayons actiniques en si grande quantité. La pigmentation serait donc d'après cet auteur d'un pronostic favorable.

Unna et Finsen, au contraire, pensent que la pigmentation témoigne d'une réaction de défense de l'organisme; elle serait un véritable écran qui protégerait les cellules sous-jacentes. Donc pour obtenir un effet thérapeutique, il faudrait, autant que possible, éviter cette pigmentation. Les auteurs américains, dans leurs recherches récentes sur le rachitisme, ont montré que des sujets fortement pigmentés ou de race noire avaient besoin, pour un traitement préventif ou curatif, de doses supérieures de rayons ultra-violets. Les sujets blonds, au contraire, à peau rosée ne nécessitaient qu'une exposition modérée à la lampe de quartz.

Pour d'autres, enfin, elle ne serait que le témoin de modifications plus étendues de la nutrition; à moins qu'elle agisse par les modifications même des échanges qu'elle nécessite.

Le pigment, pour Dufestel, serait une source d'énergie actinique et la résorption qui suit la fin du traitement ultra-violet s'accompagne en effet d'une amélioration de l'état général.

Le problème de l'origine du pigment cutané a fait l'objet de nombreuses recherches. Fürth a montré que le

pigment cutané ou mélanine était formé dans les cellules basales de l'épiderme aux dépens de protéines, principalement de la tyrosine et de la phénylalanine apportées, par le sang aux cellules épidermiques.

Bloch préleva des morceaux de peau et réussit expérimentalement à produire un pigment intracellulaire qui avait le même aspect et les mêmes localisations que le pigment naturel. Il constata que celui-ci se formait grâce à un ferment intra-cellulaire, sous l'action de certains agents physiques comme la lumière, la chaleur, la pression.

D'autre part, il était vraisemblable de penser que les rayons ultra-violets, qui traversent la couche épidermique, n'étaient pas sans action sur les éléments nobles du derme. Ils y rencontrent un système nerveux très ramifié, d'où la possibilité d'une excitation cutanée pouvant réagir au loin par voie réflexe; ils y rencontrent un système capillaire très riche qui peut contenir le tiers du volume total du sang.

La cure ultra-violette amène une augmentation du nombre des globules rouges et du taux de l'hémoglobine surtout marquée chez les sujets souffrants d'anémie. Chez les nourrissons, Dorlencourt vit apparaître dans la circulation de nombreuses formes d'éléments jeunes; ce qui le conduit à penser que les rayons ultra-violets agissent en provoquant une stimulation des organes hématopoïétiques.

Aschenheim et Meyer notèrent une augmentation beaucoup plus rapide du nombre des hématies que du taux de l'hémoglobine, si bien qu'au début du traitement la valeur globulaire est diminuée.

Rodhen montra que la résistance des globules rouges vis-à-vis des solutions salines hypotoniques était augmentée. Hobert, sur des souris blanches, vit que la régénération du sang après une saignée abondante était accélérée par les rayons ultra-violets : le taux initial d'hémoglobine est atteint en 10 jours par l'exposition aux rayons de

la lampe de quartz; en 14 jours par l'exposition à la lumière solaire; les animaux meurent après quelque temps sans avoir rétabli leur taux d'hémoglobine s'ils sont maintenus dans l'obscurité.

La pression artérielle fut étudiée par Rothman : il montra que les irradiations ultra-violettes provoquaient une hypotension artérielle due à la dilatation des vaisseaux capillaires de la peau.

L'action sur les globules blancs fut étudiée par Aschenheim; il indiqua un changement — augmentation ou diminution — du nombre des différents éléments leucocytaires. Les lymphocytes augmentent et les polynucléaires neutrophiles diminuent. Les grands mononucléaires sont souvent augmentés tandis que les éosinophiles et les basophiles ne subissent que des variations peu marquées.

La teneur minérale du plasma sanguin varie aussi sous l'influence du traitement actinique. Les auteurs américains — Kramer, Casparis et Howland, Hess et Gutman — montrèrent que le meilleur traitement de l'hypophosphatémie était l'héliothérapie artificielle. Woringer fit les mêmes conclusions pour l'hypocalcémie. Par ce traitement, le taux du calcium et du phosphore sanguin revient très rapidement à sa normale et y demeure après la cessation des irradiations.

Rothman et Pincussen étudièrent les variations de la glycémie sous l'influence des rayons ultra-violets. Ils montrèrent que ceux-ci amenaient une hypoglycémie marquée qui ne se relevait que très lentement. Chez les diabétiques l'action est analogue : la glycémie est abaissée par un traitement héliothérapique : le sucre et l'acétone disparaissent de l'urine.

Sur les os, Eckstein, expérimentant sur des rats blancs, constata que l'exposition aux rayons ultra-violets favorisait leur croissance. Wimberger montra par des épreuves radiographiques que chez le nourrisson normal les os croissaient davantage en été qu'en hiver. Et chez l'enfant

rachitique la formation de dépôts phospho-calcaires est augmentée sous l'influence d'un traitement actinique (Woringer).

Sur le système nerveux, les rayons ultra-violets agissent comme sédatif général. Les sujets soumis au traitement ont envie de dormir; leur sommeil est plus profond et tranquille. Chez les spasmophiles, le traitement ultra-violet amène très rapidement la cessation des convulsions; l'hyperexcitabilité des nerfs périphériques disparaîtrait en 2 à 3 semaines (Woringer).

Sur les glandes à sécrétions internes, il semble bien que les rayons ultra-violets exercent une action stimulante. Sézary fut frappé du rapport étroit qui unissent la maladie bronzée d'Addison, la fonction chromogénique et les fonctions de nutrition. Or, les rayons ultra-violets déterminant sur la peau une pigmentation, Sézary y vit une action sur les glandes à sécrétions internes. De là sortit l'idée de les utiliser dans les troubles de la nutrition : maigre et obésité.

Chez les tuberculeux amaigris, on constate des augmentations de poids en rapport avec les cures héliothérapiques. Livet, dernièrement, les recommanda comme traitement de l'obésité.

Enfin, Degkwitz trouva, chez des chiens élevés à l'obscurité, un appauvrissement en substances minérales des os, des muscles, des organes internes et de la peau. La diminution était surtout marquée pour le calcium, le phosphore, le sodium et le magnésium.

Mais, par contre, à la suite d'irradiations trop intenses et trop prolongées, Gassul et Lévy trouvèrent, chez des animaux morts ou sacrifiés, des lésions de la rate, du foie, des reins. Ce qui montre que la lumière, à côté de ses effets thérapeutiques, peut être dangereuse administrée avec excès.

CHAPITRE II

Pratique de l'héliothérapie artificielle.

La cure héliothérapique doit d'abord chercher l'emploi d'un appareil susceptible de fournir les rayons ultra-violet en grande quantité.

Les corps solides chauffés aux plus hautes températures ne sont que de médiocres sources de radiations ultra-violettes. Les gaz peuvent fournir des sources assez riches en ultra-violet. Mais c'est surtout en faisant passer un courant électrique à travers des vapeurs de mercure qu'on obtient la plus grande proportion de rayons ultra-violet.

Miramont de la Roquette donne le tableau comparatif suivant pour le soleil, la lampe à incandescence, la lampe à arc et la lampe à vapeur de mercure.

	INFRA-ROUGE	LUMIÈRE	ULTRA-VIOLET
Soleil.....	80 %	13 %	7 %
Lampe à incandescence	93 %	6 %	1 %
Lampe à arc	85 %	10 %	5 %
Lampe à vapeur de mercure	52 %	20 %	28 %

D'après Pech, le rayonnement de la lampe en quartz à vapeur de mercure peut être divisé en deux parties : un rayonnement assez intense (4/10 environ de l'énergie totale rayonnée) qui s'étend entre les radiations 2.300 A et 5.800 A environ en un spectre discontinu, la moitié de l'énergie de ce rayonnement étant comprise dans le spectre ultra-violet. Puis une zone de quasi-obscurité suivie d'un rayonnement (6/10 environ de l'énergie totale rayonnée) dans

l'infra-rouge, s'étendant de $\Lambda : 2 \mu$ à $\Lambda : 143 \mu$ environ. Cette dernière partie du rayonnement ne semble avoir sur les tissus humains que l'action qui peut résulter de l'élévation de température. D'après Pech, ces radiations infra-rouges de très grande longueur d'onde ne sont pas antagonistes des rayons ultra-violet, au contraire des rayons infra-rouges ordinaires — antagonisme que nous étudierons du reste plus loin lors du traitement des brûlures.

La lampe à vapeur de mercure représente donc « une source d'énergie radiante de qualité supérieure à celle du soleil; elle nous fournit en grande abondance ces radiations ultra-violettes si efficaces, d'une qualité énergétique si exceptionnelle, que le soleil ne nous distribue qu'avec parcimonie » (Berthelot).

Pour nos traitements, nous nous sommes servis d'une lampe de 1500 bougies construite par Gallois à Lyon, et d'une table en bois, large de 60 cm. et assez basse pour que l'appareil élevé au maximum puisse être à 1 mètre du sujet. La table était recouverte d'un drap blanc sur lequel étaient couchés les sujets sur le dos, puis sur le ventre, entièrement nus. Leurs yeux étaient protégés avec grand soin à l'aide d'un épais bandeau noir. Au début, le brûleur de la lampe était éloigné de 90 cm. du sujet, puis nous l'approchions progressivement jusqu'à 60 cm. En même temps, les irradiations, qui étaient au début de 3 minutes pour chaque face ventrale et dorsale, augmentaient jusqu'à 10 et 15 minutes pour chaque face. Chez les sujets à peau fortement pigmentée, les séances étaient d'emblée plus longues.

L'érythème et les fortes réactions cutanées ne nous ont pas semblé nécessaires pour obtenir un bon effet thérapeutique. Au contraire, nous avons toujours cherché à rester juste en deçà de la dose qui produit le prurit et l'érythème. S'ils se produisaient, nous arrêtions pour quelques jours le traitement.

Les séances avaient lieu 2 ou 3 fois par semaine et nous installions l'appareil de façon que les rayons ultra-violets — tout en donnant un bain général — tombent verticalement sur la lésion à traiter.

Lorsque le traitement devait être de longue durée, et dépasser une vingtaine de séances, il nous a semblé avantageux d'interrompre pendant quelques semaines, ayant constaté que l'amélioration continuait à se produire malgré cet arrêt.

Nous avons vu précédemment que les rayons ultra-violets moyens et extrêmes sont absorbés par une faible épaisseur d'air et retenus par les couches les plus superficielles de la peau. Et nous suivons les idées de Nogier qui écrit que si l'on désire obtenir des effets biotiques, il vaut mieux se borner à l'ultra-violet ordinaire. Si l'on recherche au contraire un effet bactéricide, il faut s'adresser à l'ultra-violet moyen. Mais il nous a semblé inutile de rechercher des rayons ultra-violet extrêmes, puisque ceux-ci n'agissent pas en profondeur, tout en déterminant sur la peau des réactions très douloureuses et inutiles.

La seule contre-indication générale que nous avons trouvée à la cure actinique — très rarement du reste — est, chez certains enfants très nerveux, une surexcitation extrême qui persistait entre les séances et s'accompagnait de disparition du sommeil et de l'appétit.

Chez les adultes, il semble que la cachexie et la généralisation tuberculeuse en soit aussi des contre-indications

Comme mode d'action des rayons ultra-violets, la plupart des auteurs attribuent un rôle prépondérant à la couche basale de l'épiderme; c'est elle qui forme le pigment et elle jouerait le rôle d'une glande à sécrétion interne en activant les échanges par l'intermédiaire des capillaires dilatés.

Rothman, au contraire, fait jouer un rôle principal aux terminaisons nerveuses de la peau qui seraient paralysées par les irradiations. Il démontre expérimentalement que

la tension artérielle et la glycémie sont diminuées, ce qui se produit en soustrayant l'organisme à l'influence des nerfs sympathiques.

Dans le domaine expérimental on a cherché s'il n'était pas des substances qui pourraient renforcer l'action héliothérapique, qui seraient des sensibilisatrices organiques. On a essayé l'érythrosine, l'éosine, le bleu de méthylène. Mais on s'est aperçu que ces substances sont d'un maniement délicat et que leur action peut être dangereuse; en Allemagne on a nourri des bœufs avec de l'orge teinte à l'éosine et, s'ils se portèrent très bien en étable, lorsqu'ils allèrent aux champs et furent exposés aux rayons du soleil, ils tombèrent gravement malades.

L'hématoporphyrine, dérivé de l'hémoglobine, qui dans l'obscurité imprègne les globules rouges, en provoque l'hémolyse à la lumière; et des souris blanches injectées à l'hématoporphyrine meurent après 1 à 3 heures d'exposition au soleil.

Benoit emploie l'éosine pour raccourcir la durée des irradiations et il obtient ainsi des résultats thérapeutiques identiques avec des doses deux fois moindres d'irradiations ultra-violettes. Au contraire, chez des sujets très sensibles, il donne de la résorcine aux doses fractionnées de 0 gr. 10 pour diminuer l'érythème et la réaction fébrile.

CHAPITRE III

Indications médico-chirurgicales des rayons ultra-violets.

D'après les propriétés des rayons ultra-violets qui ont été indiquées dans les pages précédentes, nous pouvons penser que leurs indications seront très nombreuses. Nous ne nous occuperons pas ici de leurs propriétés bactéricides, de la stérilisation des eaux de boisson, du lait ou de la bière. Nous ne discuterons pas non plus leurs indications en dermatologie, regrettant que notre installation n'ait pas été plus vaste et ne nous ait pas permis de tirer des conclusions plus étendues de notre travail.

Nous nous bornerons à étudier leurs effets thérapeutiques en médecine générale et nous nous appuierons pour cela sur les observations qui ont pu être faites par nous-même à l'Hôpital des Enfants.

Nous insisterons particulièrement sur les trois grandes indications des rayons ultra-violets, sur celles qui — à notre avis — se retrouvent le plus fréquemment et donnent les résultats les plus certains, je veux dire les tuberculoses localisées, le rachitisme, la spasmophilie.

Les rayons ultra-violets ont été employés avec succès dans les plaies atones des tuberculeux, des alcooliques, des syphilitiques, des anémiques. Nous avons débuté par des irradiations locales pour réveiller la vitalité des tissus, et, après quelques séances, en centrant toujours le brûleur de

la lampe de quartz sur la lésion, nous avons donné des bains généraux. Très rapidement, on nota le début de la cicatrisation et on obtenait ainsi des cicatrices souples, sans adhérences aux tissus sous-jacents, sans brides ni rétractions, se confondant avec la peau voisine.

Ils furent aussi préconisés dans les brûlures. Cette thérapeutique est basée sur l'antagonisme qui existe vis-à-vis de la peau humaine entre les rayons ultra-violets et les rayons infra-rouges. On sait, en effet, que la brûlure est due à l'action trop prolongée des radiations thermiques sur le revêtement cutané. Lorsqu'on fait une exposition simultanée de rayons ultra-violets et infra-rouges — malgré une séance d'irradiation prolongée — les sujets ne présentent aucune réaction dermique, ni érythème, ni prurit, ni pigmentation. Thédering rapporte l'expérience suivante : un malade avait été exposé aux rayons ultra-violets jusqu'à l'apparition d'érythème. Une moitié du visage fut immédiatement soumise à l'irradiation infra-rouge pendant une heure. Le lendemain cette moitié du visage était à peu près sèche et la desquamation survint beaucoup plus rapidement que du côté non traité. De plus, la pigmentation, généralement très accusée et durable, fut presque négligeable.

Les brûlures guérissent par les rayons actiniques, alors que le coup de soleil bénéficie de l'irradiation thermique. Les cicatrices sont ici encore souples et sans adhérences. L'actinothérapie par son action analgésiante et décongestive est de plus tout indiquée dans les brûlures étendues.

La tuberculose sous toutes ses formes est justiciable du traitement ultra-violet. Seule la tuberculose pulmonaire ne paraît pas encore en avoir retiré des bénéfices appréciables. C'est seulement dans les formes initiales et sans fièvre, dans les formes banales chroniques, non évolutives, avec état général satisfaisant, qu'on pourra tenter l'actinothérapie. Il faut redouter en effet le coup de fouet que donne au début la cure ultra-violette et l'hémoptysie consécutive.

Il est probable que ces réserves thérapeutiques ont pour

origine une technique encore défectueuse. Peut être par des irradiations journalières très courtes et très légèrement progressives obtiendrait-on des résultats plus certains. A l'Hôpital des Enfants nous n'avons pu obtenir de conclusion à ce sujet.

Il semble cependant que les rayons ultra-violetés puissent être de grande utilité contre la décalcification tuberculeuse. Woringer, dans ses travaux récents sur la spasmophilie, montre que seule la cure ultra-violette permet au sérum sanguin de reprendre sa teneur normale en calcium. Les auteurs américains, puis Laisné et de Gennes, constatèrent les mêmes résultats pour les phosphates; et ces recherches expérimentales sont à rapprocher des constatations cliniques par lesquelles la calcification des lésions tuberculeuses est considérée comme un processus de guérison.

Mais la plupart des tuberculoses localisées ont donné des succès surprenants. Nous avons employé l'irradiation ultra-violette dans des ostéo-arthrites tuberculeuses; et à la fin de ce chapitre nous publions une observation concluante. Ce petit malade présentait des osteites tuberculeuses suppurées multiples et une adénopathie cervicale droite suppurée. Après 38 séances d'actinothérapie les fistules étaient cicatrisées et le malade guéri.

Pour les adénopathies tuberculeuses, il nous a semblé que les formes suppurées guérissaient le plus rapidement; les formes ramollies non suppurées guérissaient presque toujours après fistulisation. Pour les ganglions non ramollis, la durée du traitement a toujours été plus longue et quelquefois nous n'avons eu que de légères améliorations, au lieu des guérisons cliniques obtenues presque toujours avec les autres formes.

Dans la péritonite tuberculeuse, nous avons eu par les irradiations ultra-violettes des guérisons ou des améliorations considérables, avec résorption de l'épanchement dans les formes ascitiques. Il semble du reste que ce soit dans cette forme que la guérison soit le plus souvent constatable.

Les rayons ultra-violetes ont été aussi recommandés dans la tuberculose rénale, dans les épididymites et laryngites tuberculeuses, dans le mal de Pott. Mais l'absence de cas de ce genre nous a empêché de faire des observations probantes à ce sujet.

Enfin, en Allemagne, l'héliothérapie artificielle a été préconisée dans la lutte anti-tuberculeuse comme traitement préventif. Il est à remarquer, du reste, que les sujets de race noire, dont le revêtement cutané très pigmenté est habitué à recevoir dans leurs pays une très grande intensité de radiations ultra-violettes, deviennent très souvent tuberculeux dans nos contrées où les rayons solaires sont d'intensité trop faible pour remplir leur rôle prophylactique.

Le traitement du rachitisme par les rayons ultra-violetes a fait l'objet de travaux très importants en France, en Amérique, en Allemagne. Ceux-ci ont toujours constaté que l'héliothérapie artificielle guérissait pour ainsi dire « spécifiquement » le rachitisme. Woringer veut, du reste, voir dans celui-ci comme dans la spasmophilie des maladies par carence solaire.

Hutchinson et Murphy, dans une étude du rachitisme aux Indes, ont observé deux classes d'enfants très différentes par leurs manières d'éducation et d'alimentation. Les uns, enfants pauvres, étaient nourris seulement de millet, de riz, de poisson séché; mais ils vivaient tout le jour à l'air et à la lumière. Les autres, au contraire, enfants riches, étaient beaucoup mieux nourris, mais restaient — selon les rites — dans des chambres mal éclairées et mal aérées où ils partageaient la réclusion des femmes. Or, les enfants riches étaient seuls atteints de rachitisme.

De Gennes fit diverses expériences sur des rats soumis au régime 85 de Pappenheimer. Il constata qu'une exposition de une heure à la lumière solaire à Paris ne neutralisait qu'incomplètement l'action rachitisante du régime 85;

Que le pouvoir anti-rachitique de la lampe à arc n'était constant qu'à condition de faire une exposition prolongée dépassant une heure par jour;

Qu'une irradiation quotidienne de 5 minutes à la lampe de quartz à vapeur de mercure était suffisante pour préserver constamment contre les lésions de rachitisme expérimental.

Il constata aussi que des lésions nette de rachitisme étaient guéries en moins de 30 jours par les rayons ultra-violets. Les anémies rachitiques légères et moyennes sont améliorées très rapidement; mais par contre les rayons ultra-violets semblent sans action sur les anémies graves pseudo-leucémiques.

Nous avons nous-même constaté que l'amélioration de l'état général précède les signes radiologiques et cliniques de guérison : l'appétit, la gaité, l'activité, la marche, la tonicité musculaire reviennent dès les premières séances.

La teneur calcémique normale du sérum est rapidement atteinte et y est ramenée de façon définitive.

Enfin, dans le craniotabès nous avons constaté une consolidations très rapide à la suite du traitement ultra-violet.

Et les auteurs américains recommandent les irradiations ultra-violettes dans la lutte prophylactique contre le rachitique. On y enverrait pendant les mois d'hiver les nourrissons, de préférence ceux qui sont élevés au biberon, ceux qui ont des troubles digestifs, les prématurés et les débiles. Et il nous semble qu'une ou deux séances préventives par semaine seraient suffisantes pour faire disparaître le rachitisme.

De Gennes conclut du reste dans son étude que « nous avons aujourd'hui dans l'irradiation ultra-violette un moyen thérapeutique qui dépasse en efficacité et en rapi-

dité d'action tous ceux qui ont été jusqu'ici mis en œuvre contre le rachitisme de la première enfance ».

Woringer, à Strasbourg, étudia plus particulièrement la spasmophilie et ses nombreuses manifestations convulsives (laryngo-spasmes, convulsions éclamptiques, apnée paroxystique). Il constata qu'elle était liée à un abaissement de la teneur calcémique du sang, comme le rachitisme est lié à une hypophosphatémie, tous deux relevant d'un trouble de l'équilibre minéral sanguin. Il nota la périodicité de la maladie qui se présente presque exclusivement pendant les mois de l'année où la lumière solaire est la moins intense. Il constata sa répartition géographique, la spasmophilie étant très fréquente en Angleterre, en Amérique septentrionale, en Allemagne, en Suède, en Norvège, en Russie, au Danemark, c'est-à-dire dans les pays privés de soleil. Enfin, elle se rencontrerait presque exclusivement dans les classes pauvres de la population et serait plus fréquente dans les villes qu'à la campagne, dans les logements insalubres et obscurs.

Les rapports étroits de la spasmophilie et du rachitisme, leur coexistence fréquente, l'analogie si grande de leur pathogénie devait amener l'essai d'une thérapeutique identique, la cure héliothérapique.

Woringer constata la cessation des convulsions, c'est-à-dire des signes menaçants au point de vue vital après deux ou trois séances d'irradiations, et au bout de deux à trois semaines la disparition de l'hyperexcitabilité des nerfs périphériques.

En même temps, l'hypocalcémie diminue très rapidement et le calcium revient définitivement à sa teneur normale. Lorsque, au contraire, la spasmophilie est traitée par les sels de chaux, la calcémie baisse à nouveau dès que le médicament est cessé.

Et Woringer conclut : « Dans les maladies par carence alimentaire, il est un caractère essentiel qu'à un degré pas trop avancé de la maladie l'addition du facteur déficient à l'alimentation fait regresser rapidement tous les symptômes morbides. Or, il en est de même pour la carence solaire. » La lumière jouerait le rôle d'une vitamine; le rachitisme et la spasmophilie seraient dans la première enfance les manifestations cliniques de cette carence solaire.

OBSERVATIONS

Depuis plus d'un an que les cures héliothérapiques artificielles ont été commencées à l'Hôpital des Enfants, nous nous en sommes toujours occupé et nous avons personnellement suivi le traitement de tous les malades. Actuellement, nous voyons nous-même à chaque séance d'irradiations ultra-violettes entre 25 et 30 malades. Nous avons déjà 78 observations complètes et ici nous n'en pourrions publier que quelques-unes, comme types des indications thérapeutiques que nous avons préconisées.

Tuberculoses osseuses, articulaires et ganglionnaires multiples:

F... Julien, 3 ans. — Se présente à l'examen le 7 janvier 1924 porteur à la main droite d'ostéite tuberculeuse fistulisée des 2^e et 3^e métacarpiens; à l'index gauche d'ostéite tuberculeuse fistulisée de la phalange; au pied gauche d'ostéo-arthrite tuberculeuse fistulisée du métatarse et de l'articulation métatarso-phalangienne; au cou d'un abcès froid ganglionnaire sous-maxillaire gauche en voie de fistulisation. Les suppurations avaient débuté depuis un an environ. L'immobilisation en appareil plâtré et les pansements antiseptiques n'avaient pas amené d'amélioration. Après 38 séances d'irradiations les fistules sont cicatrisées et le malade cesse le traitement ultra-violet.

Péritonite tuberculeuse.

S... Simone, 3 ans. Un frère mort de méningite tuberculeuse. Se présente à la clinique le 16 juin 1924 avec une ascite volu-

mineuse, pas très libre, remontant à 2 travers de doigt au-dessus de l'ombilic, ayant amené une déformation du thorax qui est élargi à sa base. Troubles fonctionnels représentés par fièvre, diarrhée fétide. Après 20 séances d'irradiation ultra-violette, l'ascite est résorbée. En même temps, l'état général s'est considérablement amélioré. L'enfant dort bien, mange avec appétit. Ni fièvre ni diarrhée. On cesse le traitement.

Rachitisme.

L... Jeannine, 7 mois. Enfant née à terme, nourrie au sein jusqu'à 4 mois, puis au biberon. A l'examen, le 8 mai 1924, on se trouve en présence d'une enfant d'aspect floride, mais la tête est volumineuse, les bosses frontales très marquées, les fontanelles largement ouvertes. Pas de dent. Le thorax est évasé, le chapelet costal net, l'abdomen gros et mou. Les épiphyses considérablement élargies sont surmontées aux poignets et aux chevilles d'un bourrelet sus-articulaire. Poids le 3 mai 1924 : 6 kilos 110. On commence les rayons ultra-violets, l'enfant paraît cliniquement guérie après 22 séances; l'état général est bon; les bourrelets sus-articulaires ont presque entièrement disparus, les fontanelles se ferment. La première incisive inférieure est sortie. Poids le 2 juillet : 6 kilos 650.

Rachitisme.

D... Jean, 5 mois, né à terme, nourri au sein; mais l'enfant est élevé dans une pièce mal éclairée et mal aérée qui ne recevait le jour que par une seconde pièce dont la fenêtre donnait sur la cour. A l'examen, le 7 janvier 1924, tête volumineuse, fontanelles largement ouvertes, thorax évasé, ventre mou et gros. Aux membres inférieurs tibias incurvés, genoux en valgus. Poids le 3 janvier : 4 kilos 550. Après 25 séances d'irradiation, les tibias se sont redressés et l'état général est très amélioré. Poids au 31 mars : 5 kilos 350. On cesse le traitement ultra-violet. On revoit l'enfant à mi-octobre; état général très bon; poids 7 kilos 850; avait commencé à marcher à 11 mois.

Cranio-tabès.

R... Ginette, 7 mois, née à terme. Alimentation non réglée et sans horaire fixe. A l'examen, le 15 mai 1924, on note tête volumineuse, fontanelles largement ouvertes, ramollissement net sur les parties latérales de l'occipital et sur les pariétaux. Clavicules souples. Os des membres mal calcifiés. On fait un traitement ultra-violet; après 19 séances les fontanelles se ferment, les plaques pariétales et occipitales ont disparu. Os en voie de bonne calcification. L'enfant part à la campagne.

CONCLUSIONS

Les rayons ultra-violetes représentent donc un agent thérapeutique de premier ordre. Ils rendent possible des cures héliothérapiques que dans les conditions actuelles de l'existence populaire il eut été impossible de mener à bien avec les moyens naturels.

D'après les travaux récents, la lumière solaire paraît être un facteur indispensable pour le développement normal de l'enfant. Lorsqu'elle lui fait défaut comme cela est si fréquent aujourd'hui dans les milieux ouvriers, il se développe ce que Woringer appelle « la carence solaire ». Celle-ci peut être évitée et peut être traitée, lorsqu'elle s'est déclarée, de façon quasi-spécifique, par les rayons ultra-violetes.

En conclusion de ce travail nous penserons que, dans la lutte contre la tuberculose, le rachitisme, la spasmodie, le soleil joue un rôle de premier ordre. Dans la plupart des logements des quartiers populaires, il n'est pas possible d'exposer à la lumière solaire les enfants de façon satisfaisante. Mais nous pouvons actuellement remplacer avantageusement cette thérapeutique naturelle réservée à quelques privilégiés. Par la lampe à vapeur de mercure, avec les appareils modernes qui permettent de traiter à la fois plusieurs malades, nous pourrions dans les centres de puériculture, les dispensaires, les hôpitaux, éviter ou traiter ces maladies.

Nous ne voulons pas y voir cependant une panacée universelle et nous nous réserverons toujours le droit d'employer en même temps d'autres thérapeutiques. Mais nous avons voulu indiquer ici les grands services que peuvent rendre les rayons ultra-violets dans la lutte contre les maladies infantiles et les tares organiques qui en résultent.

VU, BON A IMPRIMER :

Le Président,

A. MOUSSOUS.

VU :

Le Doyen,

C. SIGALAS.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER .

Bordeaux, le 8 Décembre 1924.

Le Recteur de l'Académie

F. DUMAS.

BIBLIOGRAPHIE

N. B. — En plus des ouvrages indiqués ci-dessous, il existe deux bibliographies très importantes dont les livres n'ont pas été de nouveau mentionnés ici et auxquelles on est prié de vouloir bien se reporter :

DUFESTEL. — L'héliothérapie artificielle. (Thèse Paris, 1922).

DE GENNES. — Traitement du rachitisme par la lumière (Thèse Paris, 1924).

ACHARD. — La photothérapie et son application à la péritonite tuberculeuse (*Journal des Praticiens*, 28 juin 1924).

ADLER. — Formation de pigment par les rayons ultra-violets (*Prag. Med. Woch*, 1914, n° 25, p. 32).

ASADA. — Influence de l'irradiation directe de la rate sur le sang par les rayons ultra-violets (*Strahlentherapie*, t. XIV, 1922, p. 723).

ASCEL et ERNST. — Traitement des dermatoses par les rayons ultra-violets (*Strahl*, 1920, p. 851).

ASCHENHEIM et MEYER. — Influence de la lumière sur le sang. (*Zeitschrift für experiment. Patho und Therapie*, t. XXII, 1921, p. 22).

ASCHENHEIM. — L'influence de l'exposition au soleil sur les éléments figurés du sang. (*Zeitschrift für Kinderheilkunde*, t. IX, 1913, p. 87).

ARMAND DELLILE. — Le rôle de la lumière solaire dans le traitement et la prophylaxie du rachitisme. (*Presse Méd.*, 12 fév. 1923).

BACH. — Action de la lumière ultra-violette de la lampe à mercure sur la pression sanguine et remarques sur son emploi thérapeutique dans les maladies. (*Bull. gén. de Thér.*, Paris, 1912, p. 79).

- BAILLY. — L'héliothérapie artificielle dans le traitement des dermatoses et de certaines localisations tuberculeuses. (Thèse Nancy, 1922-23).
- BAUMANN. — Sur les altérations des globules blancs après l'exposition à la lumière solaire artificielle. (*Zeit. für exper. Patho und Ther.*, t. XXI, 3 nov. 1920, p. 409).
- BÉCLARD. — Influence de la lumière et des divers rayons colorés du spectre sur le développement des animaux et sur les phénomènes de nutrition en général. (C.R. Ac. des Sc., 1858).
- BENOIT. — Présentation d'un appareil destiné à l'héliothérapie artificielle. (*B. O. de la Soc. Fr. d'élect. et de rad. méd.*, mars 1922).
- BENOIT. — Action thérapeutique des radiations invisibles du spectre. (Soc. de Méd. de Paris, 11 juin 1920).
- BENOIT et HELBRONNER. — Traitement des blessures de guerre par les rayons ultra-violets. (Ac. des Sc., 15 oct. 1917).
- BERNER. — Influence des irradiations à la lampe de quartz (soleil artificiel) sur le sang. (*Strahl.*, t. V, 1915, p. 342).
- BERNÈRE. — Technique de l'héliothérapie. (Thèse Montpellier, 1919-20).
- BERTHELOT. — Les effets chimiques des rayons ultra-violets. (*Rev. génér. des Sc.*, 30 avril 1911).
- BERTHELOT. — Les rayons ultra-violets et les actions vitales. (*Rev. Sc.*, t. I, Paris, 1912).
- BORDIER et NOGIER. — Recherches expérimentales sur la lampe à vapeur de mercure en quartz. (*Arch. d'élect. méd.*, Bordeaux, 1908, p. 323).
- BORDIER. — Chromo-actinomètre pour la lampe à vapeur de mercure. (*Arch. d'élect. méd.*, 1908, p. 555).
- BORDIER. — Détermination du pouvoir diffusif de la peau par les rayons ultra-violets; conséquences pratiques. (*Arch. d'élect. méd.*, 1908, p. 604).
- BORDIER, MOREL et NOGIER. — Action des rayons ultra-violets émis par la lampe de Kromayer sur le sang et l'oxy-hémoglobine pure. (*Arch. d'élect. méd.*, 1908, p. 605).
- BORDIER. — Traitement radio et photothérapique de l'acné et des affections acnéiformes (II^e Cong. de Physiothérapie des Méd. de Langue Fr., Paris, 14 avr. 1909).

- BORDIER. — Sur quelques résultats fournis par les radiations ultra-violettes. (*Arch. d'élect. méd.*, 1909, p. 867).
- BORDIER. — Absorption des rayons ultra-violets. Application aux liquides de l'organisme. Conséquences pratiques relatives à l'hygiène. (*Lyon Médical*, 1910, 12 et 19 juin).
- BORDIER et HORAND. — Action des rayons ultra-violets et des rayons X sur les bactéries examinées à l'ultra-microscope. (*Arch. d'élect. méd.*, 1910, p. 345).
- BORDIER et HORAND. — Action sur les protozoaires des rayons ultra-violets. (*Arch. d'élect. méd.*, 1910, p. 757).
- BORDIER. — Méthode clinique de dosage des rayons ultra-violets. Unité de quantité. Chromoactinomètre. (Ac. de Méd., 13 janvier 1920).
- BERNAY. — Ultra-violet en dermatologie. (*Monde Médical* 15 mars 1923).
- BREIGER. — Peut-on remplacer artificiellement le soleil d'altitude? (*Medizinische Klinik*, 1911, n° 18).
- BREIGER. — Le traitement du psoriasis par les rayons ultra-violets. (*Klin. Therap. Woch.*, 1912, n° 18).
- BREIGER. — Aperçu du développement et des résultats de la photothérapie dans les 15 dernières années. (*Münch Medizin. Woch.*, 1913, n° 7).
- BRUSTEIN. — La lampe de quartz comme anti-névralgique. (*Zeit. für phys. und diät. ther.*, t. XIII, 1909-10, n° 9).
- BUCHOLZ. — Sur le traitement du rachitisme par la lumière. (*Deut. Naturf. und Aertzte*, 1904, Wiesbaden, XXI, 1905).
- BLOCH. — Le problème de l'origine du pigment cutané. (*Arch. für Dermat. und Syph.*, t. CXXIV, 1917, p. 129).
- BLOCH. — Nouvelles recherches sur le problème de la pigmentation dans la peau. (Soc. Fr. de dermat. et syph., 1921. Réunion dermat. de Strasbourg, 13 nov. 1921, p. 77).
- CAPDEVILLE. — Contribution à l'étude des rayons chimiques sur la peau et les micro-organismes. (Thèse de Lyon, 1902, n° 45).
- CASPARIS KRAMER et HORTIN. — Traitement de la tétanie du nourrisson par les irradiations à la lampe de quartz à vapeur de mercure. (*Bull. of. John Hopkins Hosp. Baltimore*, juil. 1923).

- CATHELIN. — Rayons ultra-violet et chirurgie de guerre. (Thèse Paris, 1917-18).
- CAYRE. — Les rayons ultra-violet. Leurs applications à la thérapeutique et à l'hygiène. (Lille, 1911).
- CERNOVODEANU (Mlle) et HENRI. — Action des rayons ultra-violet sur les microbes. (C.R. Ac. des Sc., 27 oct. 1909).
- CHARCOT. — L'action stimulante de la lumière est due aux rayons chimiques. (C.R. Soc. de Biologie, 1859, p. 63).
- CHARPY. — Rayons ultra-violet en dermatologie. (*Bull. Méd.*, janv. 1922).
- CHARPY. — Les rayons ultra-violet en chirurgie. (*La Clinique*, janv. 1923).
- CHAUFFARD et THÉVENARD. — Guérison rapide par les rayons ultra-violet d'une poro-adénite inguinale double suppurée. (*Bull. de la Soc. Méd. des hôpît. de Paris*, 7 déc. 1923).
- CIVATTE. — Le pigment cutané. (*Paris Méd.*, 15 mars 1924).
- COURMONT et NOGIER. — Sur la stérilisation de l'eau potable au moyen de la lampe en quartz à vapeur de mercure (C.R. hebdomadaire, Ac. des Sc., 22 fév. 1909).
- COURMONT et NOGIER. — Action de la lampe en quartz à vapeur de mercure sur la toxine tétanique. (C.R. hebdomadaire, Ac. des Sc., 8 mars 1909).
- DAUSSET. — L'utilisation en thérapeutique médicale des rayons ultra-violet. (*Paris méd.*, 27 juin 1914).
- DEGRAIS. — Rayons chimiques et leur emploi dans les affections cutanées. (Thèse Paris, 1901-02).
- DORLENCOURT. — Action eutrophique des radiations ultraviolettes chez les enfants rachitiques. (*Bull. Soc. de Pédiatrie*, 20 nov. 1923).
- DUFESTEL. — L'héliothérapie artificielle. Bases physiques et biologiques. Technique. Indications. Résultats. (Amédée Legrand, édit., Paris, 1924).
- DUFESTEL. — L'héliothérapie artificielle. (*Paris Méd.*, 15 déc. 1923).
- DUFESTEL. — Le traitement de la tuberculose par l'héliothérapie artificielle. (*La Médecine*, juin 1924).
- DUFESTEL. — La péritonite tuberculeuse. (*L'ultra violet*, Paris, octob. 1924).

- ECKSTEIN. — Influence de l'héliothérapie naturelle et artificielle sur la croissance des rats. (*Arch. für Kinderh.*, t. LXXIII, 1923, p. 1).
- ECKSTEIN. — Recherches expérimentales et histologiques sur le rachitisme des rats et ses variations par l'héliothérapie naturelle et artificielle. (*Arch. für Kinderh.*, t. LXXIV, 1924, p. 1).
- ECKSTEIN et MOLLENDORFF. — Recherches histo-physiologiques sur l'influence des irradiations à la lampe de quartz. (*Arch. für Kinderh.*, t. LXXII, p. 205).
- ERLACHER. — Les effets du traitement du rachitisme par la lampe de quartz. (*Wiener Klin. Woch.*, 1921, p. 241).
- ESCARD. — Stérilisation des liquides par les rayons ultra-violet. (*Coethen Chemider Zeitung*, n° 126, 21 octob. 1911).
- FEER. — L'efficacité des climats d'altitude sur les maladies infantiles. (*Deut. Naturf. und. Aertzte*, 1904, Wiedbaden, XXI, 1905).
- FINSEN. — L'emploi des rayons chimiques en médecine et en biologie. (Vogel, Leipzig, 1899).
- FINSEN. — Ultra-violet. Propriétés. Applications. (Thèse Lyon, 1910-11).
- FONTYNE. — Un cas de tétanie infantile traité par les rayons ultra-violet. (*La Pathol. infantile*, avril 1924).
- FOVEAU DE COURMELLES. — La chromothérapie. (*Le Courrier Méd.*, 17 et 24 août 1924).
- GASSUL. — Etudes expérimentales sur l'action biologique de la lampe à vapeur de mercure sur les organes internes. (*Strahl*, t. IX, 1919, p. 232).
- GASSUL. — Action des rayons ultra-violet sur les organes internes des souris sensibilisées par l'éosine. (*Strahl*, t. X, 1920).
- GENNES (DE). — Traitement du rachitisme par la lumière. (Thèse Paris, 1924).
- GYORGY et GOTTLIEB. — Renforcement de l'action antirachitique de la lumière par l'ingestion d'éosine. (*Klin. Woch.*, t. II, 9 juillet 1923).
- HAGEMANN. — Traitement de la tuberculose chirurgicale par la lumière artificielle. (*Deut. Med. Woch.*, 1913, n° 30).

- HAUSMANN. — Rapports entre la pigmentation cutanée et la lumière. (*Ergebn. der Physiologie*, t. xv, 1918, p. 228).
- HEGNER et BAUMM. — Du mode d'action de la lumière du quartz sur la conjonctivite trachomateuse. (*Berlin Klin. Woch.*, 1910, n° 29).
- HENRI. — Influence des diverses conditions physiques sur le rayonnement ultra-violet des lampes à vapeur de mercure en quartz. (Paris, *Le Génie Civil*, 26 août 1911).
- HENRI et STODEL. — Stérilisation du lait par les rayons ultra-violets. (C.R. hebd. Ac. des Sc., 1^{er} mars 1909).
- HENRI et STODEL. — Les rayons ultra-violets et leurs applications à la stérilisation. (*Presse Méd.*, 12 janv. 1910).
- HESS et WEINSTOCK. — Etude de la lumière et de son action sur le rachitisme. (*Journ. Amer. Med. Assoc.*, t. LXXX, 10 mars 1923).
- HOBERT. — La régénération du sang des souris blanches dans l'obscurité, la lumière et sous l'influence de l'héliothérapie artificielle. (*Klin. Woch.*, t. II, 1923, p. 1213).
- HULDCHINSKY. — Guérison du rachitisme par l'héliothérapie artificielle. (*Deut. Klin. Woch.*, 1919, n° 26).
- HULDCHINSKY. — Influence des rayons ultra-violets sur la tétanie. (*Zeitsch. für Kinderh.*, t. 26, 1920, p. 207).
- HULDCHINSKY. — Traitement du rachitisme par l'irradiation ultra-violette. (*Zeit. für orthop. chirurgie*, t. 39, 1920, p. 426).
- HUTCHINSON et MURPHY. — Le rachitisme aux Indes. (*The Glasgow Med. Journ.*, mars 1922 et *The Lancet*, t. CCII, 1922, p. 377).
- HOAG. — Traitement de la tétanie infantile par les rayons ultra-violets. Leurs effets sur les symptômes cliniques et sur la concentration du calcium dans le sérum sanguin. (*Amer. Journ. of Dis of Childr.*, t. XXVI, août 1923, p. 186).
- JEUNE. — Les lampes à vapeur de mercure pour l'application de l'héliothérapie artificielle. Indications. Applications thérapeutiques. Résultats. (Thèse Lyon, 1920).

- JOACHIM. — Traitement de l'alopecie par la lumière de la lampe en quartz. (*Deut. Med. Woch.*, 1909, n° 19).
- JOUSSET. — Action des rayons ultra-violet sur la tuberculine et les sérums antituberculeux. (Soc. de Biologie, 26 nov. 1910).
- JUNGMANN. — Remarques cliniques sur la lampe Kromayer à vapeur de mercure. (*Arch. für Dermat. und Syph.*, t. xcvii, 1909, n° 1).
- KARGER. — Sur la connaissance du rachitisme cérébral. (*Monatschrift für Kinder.*, 1920, n° 18).
- KIMMERLÉ. — Influence de certaines sources de lumière sur l'hypertension artérielle. (*Münch Med. Woch.*, 4 janv. 1922).
- KESTNER, PEEMOLLER et PLAUT. — Influence de l'héliothérapie sur l'homme. (*Klinische Woch.*, t. ii, 1923, p. 2018).
- KNESCHKE. — La calcémie chez les rachitiques et l'influence des rayons ultra-violet. (*Klin. Woch.*, t. ii, 1923, p. 1935).
- KONIG. — Traitement de l'érysipèle par l'actinothérapie. (*Münch Med., Woch.*, 1916, n° 48).
- KOWLER. — L'héliothérapie dans la tuberculose laryngée. Un nouvel appareil. (*Méd. Intern. illust.*, 1922, n° 6).
- KROMAYER. — Rayons X. Radium. Lumière en dermatologie. (Hermann, Meusser, Berlin).
- KRUGER. — Nouveau traitement de la tuberculose pulmonaire par la lumière de la lampe de quartz. (*Allgem. Med. Zentz*, 1913, n° 5 et 6).
- LAFFAY. — La pratique de l'héliothérapie artificielle dans les tuberculoses osseuses et articulaires de l'enfance. (Thèse Lyon, 1919-20).
- LALO. — La stérilisation des eaux destinées à l'alimentation et les rayons ultra-violet. (Avignon, 1911).
- LAQUER et LASSER-RITCHTER. — Sur le traitement de la péritonite tuberculeuse par le soleil d'altitude artificiel. (*Med. Klin.*, n° 12, 24 mars 1918).
- LAQUEUR. — Le soleil d'altitude artificiel au service du médecin praticien. (Sollux Verlag, Hanau).

- LEREDDE et PAUTRIER. — Le traitement de la tuberculose cutanée d'après Finsen. Les indications et les contre-indications de la photothérapie. (Congrès de Toulouse, avril 1902).
- LEREDDE et PAUTRIER. — Photothérapie et photobiologie. (Naud, édit., Paris, 1903).
- LEREDDE et PAUTRIER. — Influence des radiations de différentes longueurs d'onde sur le développement des batraciens. (C.R. Soc. de Biologie, t. LIII, n° 51).
- LESNÉ, DE GENNES et GUILLAUMIN. — Action de la lumière sur les variations de la calcémie chez les rachitiques. (C.R. Ac. des Sc., 23 juillet 1923).
- LESNÉ, DE GENNES et VAGLIANO. — Etiologie et Pathogénie du rachitisme. (4^e Cong. des Pédiatres de langue franc., Paris, 27 sept.-1^{er} octob. 1924).
- LESNÉ, DE GENNES et GUILLAUMIN. — Etude de la phosphatémie chez les rachitiques et de ses variations sous l'influence des rayons ultra-violets. (C.R. Ac. des Sc., 26 nov. 1923).
- LESNÉ, DE GENNES, MAHAR et COLANÉRI. — Radiologie du rachitisme. Ses modifications au cours du traitement par les rayons ultra-violets. (*Presse Méd.*, 26 mars 1924).
- LESTOQUOY. — Le métabolisme du calcium dans la tétanie. (Thèse Paris, 1924).
- LÉVY. — Influence des radiations ultra-violettes sur les organes internes de la souris. (*Strahl.*, t. IX, 1919, p. 618).
- LIEBERT. — La photothérapie dans la médecine vétérinaire. (*Strahl.*, t. III, n° 2).
- LIVET. — Le traitement de l'obésité par l'ultra-violet. (*La Clinique*, mars 1924).
- MARFAN. — Le rachitisme expérimental. A propos de travaux récents. (*Le Nourrisson*, mars 1923).
- MARFAN, DORLENCOURT et TURQUETY. — Sur la consolidation rapide du cranio-tabès sous l'influence des rayons ultra-violets. (*Bull. de la Soc. de Pédiatrie*, Paris, juin 1924).
- MARTIN DU PAN. — L'héliothérapie artificielle par les lampes à vapeur de mercure. (Comm. au XXVIII^e Congr. franc. de Chirurgie, Paris, nov. 1919).
- MATOUT. — Les propriétés physiques des rayons ultra-violets. (*Presse Méd.*, 12 janv. 1910).

- MÉNARD et FAUBERT. — Du traitement des trajets fistuleux par les rayons ultra-violet. (C.R. Ac. des Sc., t. 178, p. 1337, 7 avril 1924).
- MENGERT. — Sur l'emploi du soleil d'altitude artificiel contre le rachitisme. (*Deut. Med. Woch.*, 1921, n° 17, p. 675).
- MICHAELIS. — Soleil d'altitude artificiel et maladies des enfants. (*Klin. Therap. Woch.*, 1920, n° 37-38).
- MOURIQUAND, MICHEL et SANYAS. — Adjuvants et antagonistes de la nutrition osseuse. (*Presse Méd.*, 11 août 1923).
- NAGELSCHMIDT. — Le traitement actinothérapique de l'alopecie. (Julius Springer, Berlin).
- NASWITIS. — Les résultats de l'irradiation directe du sang par les rayons ultra-violet. (*Med. Klin.*, t. XVIII, n° 44, 1922, p. 1410).
- NEISSER. — Le traitement du lupus. (*Deut. Med. Woch.*, 1910, n° 25).
- NOGIER. — Variations de l'intensité actinique de la lumière avec l'altitude. (Congr. de l'A.F.A.S., Angers, août 1903).
- NOGIER. — La lumière et la vie. (Paris, Baillière, édit., 1904).
- NOGIER. — Lampes Cooper-Hewitt à vapeur de mercure. Leur utilisation pour le diagnostic des éruptions cutanées naissantes. (Congr. de l'A.F.A.S., Lyon, août 1906).
- NOGIER. — Les lampes Cooper-Hewitt et leur emploi en thérapeutique. (Congr. de l'A.F.A.S., Lyon, août 1906).
- NOGIER et THÉVENOT. — La lampe Cooper-Hewitt possède-t-elle un pouvoir bactéricide. (Congr. de l'A.F.A.S., Lyon, août 1906).
- NOGIER. — Action biologique de la lampe de Kromayer. (Congr. de l'A.F.A.S., Clermont-Ferrand, 10 août 1908).
- NOGIER et THÉVENOT. — Action bactéricide de la lampe en quartz de Kromayer. (Congr. de l'A.F.A.S., Clermont-Ferrand, 10 août 1908).
- NOGIER. — Stérilisation de l'eau et des divers liquides par les lampes en quartz à vapeur de mercure. (Soc. méd. des hôp. de Lyon, 9 mars 1909 et *Lyon Méd.*, 7 déc. 1909).
- NOGIER. — Action bactéricide de la lampe en quartz à vapeur de mercure. (*Arch. d'électr. méd.*, 10 fév. 1910).
- NOGIER. — Action biologique de la lampe en quartz de Kromayer. (*Arch. d'électr. méd.*, 10 juin 1910).

- NOGIER. — Les bases scientifiques de la thérapeutique par la lumière (*Avenir Méd.*, mai, juin et juillet 1913).
- NOGIER. — La stérilisation des eaux par les rayons ultra-violet. (*Presse Méd.*, 24 mai 1913).
- NOGIER, COURMONT et DUFOURT. — Disparition de l'alexine des sérums par les rayons ultra-violet. (Soc. de Biologie, 31 mai 1913).
- NOLL. — Un nouvel irradiateur laryngé pour l'emploi de la lumière ultra-violette. (*Münch Med. Woch.*, 1920, n° 50, p. 1441).
- NOVAK et HALLENDER. — Influence des rayons ultra-violet sur le calcium du sérum sanguin dans certains états asthmatiques. (*Journ. Amer. Med. Assoc.*, t. LXXXI, 1923, p. 2003).
- OPPENHEIM. — Les rayons ultra-violet dans la thérapeutique. (*Bull. méd.* 1921, n° 51).
- OPPENHEIM. — Des effets des rayons ultra-violet dans la tuberculose. (*La Clinique*, fév. 1924).
- ORR, HOLT et LAWSON WILBRIM. — Le métabolisme du phosphore et du calcium dans le rachitisme et ses variations sous l'influence des rayons ultra-violet. (*Amer. Journ. Dis. of Children*, vol. XXVI, n° 2, août 1923 et n° 4, octobre 1923).
- PAPPENHEIMER. — Conférences sur le rachitisme. (C.R. publié par Pauzat : *Gaz. hebd. des Sc. méd.*, Bordeaux, 26 nov. 1922).
- PAPPENHEIMER. — Le rachitisme expérimental. (Soc. de Pathol. comp., 5 sept. 1923).
- PECH. — Les radiations en biologie. (*Presse Méd.*, n° 41, 21 mai 1924).
- PICHON. — Les causes du rachitisme d'après quelques travaux anglo-saxons récents. (*Paris Méd.*, 30 déc. 1922).
- PIERSON. — Ultra-violet. Lampe de Kromayer. (Thèse Nancy, 1913).
- PINCUSSEN. — La lumière. Ses effets biologiques, ses fondements physiques et chimiques. (*Ergebn der Physiol.*, t. XIX, 1921, p. 79-289).
- PINCUSSEN. — Des variations de la glycémie par la lumière. (*Zeit für d. ges. exp. med.*, t. XXVI, 1922, p. 127).

- PLICQUE. — L'héliothérapie artificielle. Cure actinique. (*Journ. de Méd. et Chir. pratiques*, 1923, Art. 27422, p. 410).
- POUCHET-SOUFFLAUD (Mme). — Contribution à l'étude du rachitisme. (Thèse Paris, 1924).
- PRITCHARD. — Pathogénie du rachitisme. (*British med. Journ.*, n° 3256, 26 mai 1923).
- PRITCHARD. — Causes et traitement du rachitisme. (*Brit. med. Journ.*, 1919, p. 627).
- PROUST. — De l'actinothérapie combinée à l'électrolyse négative dans le traitement des nævi plans vasculaires. (Thèse Paris, 1921).
- PUTZIG. — Traitement du rachitisme par l'héliothérapie artificielle. (*Therap. Halbmonatschrift*, 1920, n° 8, p. 234).
- POWERS, PARK et SIMMONDS. — Influence de l'énergie radiante sur le développement de la xérophtalmie des rats; remarquable démonstration de l'heureuse influence de la lumière solaire et du plein air sur l'organisme. (*Jour. of Biol. Chem.*, t. LV, avril 1923, p. 575).
- POWERS, PARK, MAC COLLUM et SIMMONDS. — Action préventive de la lumière solaire sur le rachitisme chez le rat. (*Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.*, t. xix, 1921, p. 43).
- RAMAIN. — Recherches de l'influence des radiations solaires ultra-violettes et infra-rouges sur le taux des globules blancs. (Thèse Montpellier, 1923).
- REINER. — Des indications de l'emploi de la lumière de mercure en dermatologie. (*Wiener Med. Woch.*, n° 24, juin 1909).
- REYHER. — Contribution à la question de la spasmophilie. (*Klin. Woch.*, 22 et 29 janv. 1923).
- REYN. — Du traitement du lupus vulgaire et des autres formes de la tuberculose par la lumière artificielle. (*Journ. de radiol. et d'électrologie*, t. VIII, n° 8, août 1924).
- RIEDEL. — Résultats de l'actinothérapie dans le rachitisme. (*Mün. Med. Woch.*, 1920, n° 29).
- RIEDEL. — L'association de l'héliothérapie naturelle et artificielle dans les maladies des os, spécialement dans les tuberculoses chirurgicales au point de vue de la composition du sang et de ses variations. (*Strahl.*, t. XII, 1921, p. 361).

- ROHDEN. — Influence de la lumière de la lampe à vapeur de mercure sur la résistance des globules rouges en présence de solutions salines hypotoniques. (*Zeit. für exper. Patho und Ther.*, t. xxi, 1920, p. 444).
- ROHMER, ALLIMUNT, FONCIN et WORINGER. — Nouvelles recherches sur la spasmophilie. (Soc. de Pédiatrie, 9 juin 1923).
- ROSENTHAL. — De l'emploi combiné des rayons ultra-violet et de l'eau oxygénée pour le blanchiment des dents. (*Laboratoire et Progrès dentaire réunis*, Paris, 27 sept. 1910).
- ROTHMAN et CALLENBERG. — Bains de lumière et calcémie. (*Klin. Woch.*, t. II, 17 sept. 1923, p. 1751).
- ROTHMAN. — Recherches sur l'influence physiologique de la lumière. (*Zeit. für ges. exp. med.*, t. xxxvi, 1923, p. 398, et *Klin. Woch.*, t. II, 7 mai 1923, p. 881).
- ROUX. — Action des radiations lumineuses et calorifiques dans l'héliothérapie. (*Bull. Ac. des Sc.*, 25 avril 1921).
- SACHS. — Recherches sur l'influence de l'irradiation ultra-violette sur la tétanie latente. (*Münch med. Woch.*, 1920, n° 17, p. 838).
- SACHS. — La guérison de la tétanie du nourrisson par les rayons ultra-violet. (*Münch. Med. Woch.*, 1921, n° 31).
- SAIDMAN. — Les rayons ultra-violet et les associations radiothérapiques dans les tuberculoses localisées. (*Presse Méd.*, 2 juillet 1924).
- SCAL, URBAIN et FEIGE. — Stérilisation des grandes masses d'eau par les rayons ultra-violet. (C.R. Ac. des Sc., 31 octob. 1910).
- SCAL, URBAIN et FEIGE. — Action des radiations ultra-violettes sur les microbes. (*Bull. de la Soc. d'encouragement*, n° 1, Paris, janv. 1910).
- SCHAFFER. — Le traitement de l'ulcère de la jambe. (*Med. Klin.*, 1910, n° 5).
- SONNE (Copenhague). — La formule leucocytaire des cobayes blancs et des lapins rasés subit des variations notables sous l'influence des rayons lumineux visibles. (*Acta Radiologica*, t. II, n° 2, p. 116-127).

- STUMPKE. — La lampe en quartz de Kromayer. (Sollux à Hanau).
- STUMPKE. — La lampe en quartz et le traitement du lupus vulgaire. (*Dermat. Zeit.*, t. XVIII, n° 1, 1911).
- SCHLOSS. — Le métabolisme du phosphore. (*Deut. Med. Woch.*, n° 39, p. 1505 et *Arch. für Kinder.*, n° 63, p. 259).
- TIXIER et Mme FELDZER. — Les rayons ultra-violetes en médecine infantile. (*Monde Méd.*, 1^{er} sept. 1924).
- TRAUGOTT. — L'action des rayons ultra-violetes sur le sang. (*Münch Med. Woch.*, 1920, n° 12).
- TRIBET. — Les chéloïdes et leur traitement. (Thèse Paris, 1920).
- VAN DE VELDE. — Irradiation avec la lumière du quartz en gynécologie. (*Zentralbl. für gynaecologie*, 1915, n° 19).
- VAUCHER et WORINGER. — Les septicémies du nouveau-né. (*Méd. infantile*, déc. 1923, janv. et fév. 1924).
- VIGNARD, MOURIQUAND et BERNHEIM. — Influence des rayons ultra-violetes sur la précipitation du calcium dans les os rachitiques. (*Soc. méd. des hôp. de Lyon*, 15 mai 1923).
- VIGNARD et JOUFFRAY. — Chirurgie et héliothérapie associées dans le traitement des tuberculoses articulaires. (*Avenir Méd.*, mars 1912).
- VILLINIS. — Les bases de l'héliothérapie artificielle. (*La Clinique*, janv. 1923).
- WAGNER. — Remarques physiques sur la lumière du quartz. (*Allgem. Med. Zentral zeitung*, 1913, n°s 5 et 6).
- WEILL et MOURIQUAND. — Traitement préventif et curatif des maladies par carence. (xvi^e Cong. Franç. de Méd., Paris, 1923).
- WICHMANN. — Recherches expérimentales sur l'action profonde de la lumière de la lampe médicale en quartz et de l'appareil Finsen. (*Presse Méd.*, 6 nov. 1907).
- WINKLER. — Sur le traitement du rachitisme par les rayons ultra-violetes (*Monatsch. für Kinder*, 1918, n° 15, p. 520).
- WOLMANN et VAGLIANO. — Action de la lumière sur la croissance. (C.R. Ac. des Sc., 28 mai 1923).
- WORINGER et ZEHNTER. — Le traitement actuel de la spasmodophilie du nourrisson. (*Le Nourrisson*, nov. 1923).

WORINGER. — L'action des rayons ultra-violets sur la calcémie du nourrisson. (*Soc. Biol., Strasbourg*, 27 avr. 1923).

WORINGER. — Considérations sur la carence solaire dans la première enfance. (*Rev. de Méd.*, juin 1924 et *l'Ultra-Violet*, Paris, octob. 1924).

WORINGER. — Hypocalcémie et spasmophilie. (*Arch. de Méd. des enfants*, n° 12, déc. 1923).

WORINGER. — L'organisation de la lutte contre le rachitisme. (*Rev. Intern. d'hygiène sociale*, n° 5, mai 1924).

WORINGER. — Physiologie normale et pathologique de l'enfant. L'action de la lumière sur l'organisme. (*Méd. Infantile*, mai 1924).

